

SN 10/588,107

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002056706 A

(43) Date of publication of application: 22.02.02

(51) Int. Cl

F21S 8/04

F21V 5/04

G02B 3/00

G03B 15/02

// F21Y101:02

(21) Application number: 2000272272

(71) Applicant: OPT DESIGN:KK

(22) Date of filing: 07.08.00

(72) Inventor: SATO EIICHI

(54) ILLUMINATION DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an illumination device which gives illumination distribution of high energy density or which gives changes to the illumination distribution shape in the illumination device in which plural luminous material elements are used.

SOLUTION: Optical elements (for examples, lenses) to make a pair with numerous luminous material elements (for example, light emitting diode) are arranged, to enhance the energy density. By controlling light divergence angle of unit luminous material and emission directions, the energy density are locally enhanced.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-56706

(P2002-56706A)

(43)公開日 平成14年2月22日(2002.2.22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

F 21 S 8/04

F 21 V 5/04

D

F 21 V 5/04

G 02 B 3/00

Z

G 02 B 3/00

G 03 B 15/02

G

G 03 B 15/02

S

F 21 Y 101:02

審査請求 未請求 請求項の数5 書面 (全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-272272(P2000-272272)

(71)出願人 500420476

(22)出願日

平成12年8月7日(2000.8.7.)

株式会社オプトデザイン

東京都八王子市南大沢3丁目2番地3-

108

(72)発明者 佐藤 桂一

東京都八王子市南大沢3丁目2番地3-

108

(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、発光体素子を複数用いる照明装置において、よりエネルギー密度の高い照明分布又は、照明分布形状に変化をあたえる照明装置を提供することにある。

【解決手段】多数の発光体（例発光ダイオード）と対となる光学素子（例レンズ）を配列しエネルギー密度を高める。単位発光体の光発散角やその射出方向をコントロールすることにより、局所的にエネルギー密度を高めることにより上記の課題を解決した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の単位光源と、複数の単位光学素子によりなる照明光学系とを有し、上記複数の光学素子により、光源の光発散角又は射出方向又はその両方を変換して照射面の特定部分又は特定形状で強い照射を行う照明装置である。

【請求項2】請求項1の照明装置において、前記単位発光体と単位光学素子とが対応し前記複数の光学素子がレンズ又は回折光学素子又はシリンドリカルレンズ又はトーリックレンズであり点状又は円状又は直線状に光エネルギーを集中させ局所的に高いエネルギーを得るための請求項1の照明装置。

【請求項3】請求項2の照明装置において、単位光源からの光の射出方向を変化させる単位レンズを付加しエネルギーをより局所的に光エネルギーを集中させる新たな光学素子をつけた照明装置。

【請求項4】請求項2照明装置において対となる単位発光体と単位レンズに規制的偏心を与えることにより、より局所的に光エネルギーを集中させ高いエネルギーを得るための照明装置。

【請求項5】上記照明装置にライトガイドをつけた照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカメラ、電子カメラ、ビデオカメラ、撮影検査装置、加工装置等に用いる照明装置である。

## 【0002】

【従来の技術】本発明はカメラ、電子カメラ、ビデオカメラ等の撮影、加工装置、光による接着剤の硬化用の照明装置において光量が不足していた場合、多数個の発光体を用いて照明を行う。しかしながら、一般に発光体は、定まった光の発散指向特性・射出方向をもつために容易に高いエネルギーの集中やある照射面で直線状、円状、点状、四角その他の分布を得ることは困難がある。

【0003】従来はこれを一つの機能をもつ光学素子で上記の目的を達成しようとしていたため、又、多数個の単位光源の発散角による光の収束不具合、単位光源の光の進行方向に原因する不具合、を明確にせずに実現しようとしたために困難があった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は光発散指向特性、射出方向が定まっている一般の発光素子を多数個組み合わせ、並列に配置された単位光学素子の機能その後の光学素子等を組み合わせることにより光源からの発散角のコントロール各単位光源からの光の進行方向のコントロールを行い、強い光強度分布を点状、円状、直線状、四角状に形成するための照明装置を提案することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】このような目的は下記

(1)から(5)の本発明により構成される。

【0006】(1)複数の単位光源と、複数の単位光学素子によりなる照明光学系とを有し、上記複数の光学素子により、光源の光発散角又は射出方向又はその両方を変換して照射面の特定部分又は特定形状で強い照射を行う照明装置。

10 (2)上記の照明装置において、前記単位発光体と単位光学素子とが対応し前記複数光学素子がレンズ又は回折光学素子又はシリンドリカルレンズ又はトーリックレンズであり点状又は円状又は直線的に光エネルギーを集中させ局所的に高いエネルギーを得るための照明装置。

【0007】(3)上記の照明装置において、単位光源からの光の射出方向を変化させる単位レンズを付加しエネルギーをより局所的に光エネルギーを集中させる新たな光学素子をつけた照明装置。

【0008】(4)前記(2)の照明装置において、対となる単位発光体と単位レンズに規制的偏心を与えることにより、より局所的に光エネルギーを集中させ高いエネルギーを得るための照明装置。

20 【0010】(5)上記照明装置にライトガイドをつけた照明装置。

## 【0011】

【実施例】以下本発明の照明装置を添付図面に示す実施例について詳細に説明する。図1は本発明の照明装置の第一実施例を示す斜視図である。

【0012】光源は、特に限定はされない、例えば発光ダイオード、レーザダイオード等なるべく点光源に近い光源など多数個配列することにより光源部が構成される。発光体の各々に対し、各単位レンズを対応させることにより単位発光体の発散角をコントロールし光の集光効率を向上されたものである。図1は多数個の発光ダイオード1に対応する複数のレンズ2を配置したものである。この原理は、ある定まった光発散指向特性の発光ダイオード1で、ある被照射面を照射した場合に図2のごとくある光の拡がり $W_0$ をもつ分布となる。図3の如くレンズ2を置くことにより、光発散指向角 $W_L$ をコントロールしてせまい範囲を照射でき中央付近のエネルギー密度を図2の $P_0$ より高い $P_L$ 強めることができる。図

30 1の実施例はこの原理を応用して集合体としてエネルギーの集中をはかるものである。このレンズ単体1は、全体として一体に成形されてもよい。又一個一個の単位光源に、図4のように一体となるようにとりつけてよい。図1において多数の発光体1より射出された光は、レンズ2により射出角を縮小され中心のエネルギー密度が集中し、多数の光束が照射面照射することにより中心付近のエネルギーが高くなる照明装置である。具体的な数値例で示す。の発散指向角が45度(トータル角度)50 の発光ダイオードにアクリルレンズを付けた場合、単位

レンズは、レンズ厚 $d_2$ を1mmとし $r$ を2.5mmの半径をもつ場合照射面中心において10倍程度の強度増加があった。レンズと発光ダイオードの間隔は0.2mmから1.5mmがよかつた。

【0013】図5は本発明の照明装置の第2実施例を示す斜視図で多数個配列された発光ダイオード1又はレーザダイオードにシリンドリカルレンズ6を平行配列に対応させて照明効率を向上させた照明装置の例である。シリンドリカルレンズの集合は一体成形されたものでもよい。具体的な数値の例としては半径2.5mm、厚さ1mmシリンドリカルレンズを用いた場合中心において約3倍程度強度の増加した直線状の光分布が得られた。

【0014】図6は本発明の照明装置第3実施例を示す斜視図で多数光配列された発光ダイオード1又はレーザダイオードにシリンドリカルレンズ6を四角に配列し四角の照明光を得る。四角状に配列された発光ダイオード群に対応してシリンドリカルレンズ6を配列し、発光ダイオード1の発散角を縮小しエネルギー密度の高い四角状の照明光を得る照明装置である。

【0015】図7は本発明の照明装置第三実施例を示す。正面図で単位光源1に対応する単位レンズ2aに偏芯をあたえ、発散角と射出方向をコントロールすることにより、実施例1よりもさらに集光度を向上させたものである。偏芯量は中心に光を集光させるには集合体の光源中心から比例した偏芯をあたる。直線状に光強度を集光したい場合線対称に偏芯をあたえる。なお単体レンズをシリンドリカルレンズにおきかえてもよい。配列された発光体からの光の拡散角を単位レンズ2aにより、縮小しかつ場合による関数に対応し偏芯をあたえる、その偏芯量は多数の発光体の中心部に光が集中する方向に光が曲がる量とする。レンズ2aを通ることにより光は光の密度をまし、中心方向にまげられて照射面の一部を協力に照射する照明装置である。

【0016】図8は本発明の照明装置第四実施例を示す正面図で、発光ダイオード1と、対となる単体レンズ2の偏芯はゼロとし単位光源1の発散角をコントロールし、この単体レンズ2の集合体の後に大きな口径のレンズ2bを挿入し前記単体レンズ2からの射出方向をコントロールすることにより光を集光させて一点にあつめエネルギー密度を高める照明装置である。

【0017】図9は第五実施例発光体の1の発散角が大きく光ガイドに入射させるにはロスが多い場合に多数個の発光体の単位発光体の発散角レンズ群2を小さくするためのレンズ群2を用い光ライトガイドのアパーチャーに有効に光が入射する発散角となるようコントロールし、又単位発光体1とその対となる単体レンズ2からの射出方向をレンズ2bによりコントロールし射出方向が光ライトガイド8のアパーチャーに有効に光が入射するようし光ライトガイド8への結合効率を上げ、遠方の照射を行う照明装置である。なお光ガイドの入射面が射出

面を適切なる曲率をつけて照射面での光分布をコントロールすることもある。

【0018】以上のべた発明の実施例ではレンズとシリンドリカルレンズの例を記載してあるがトーリックレンズ、回折光学素子等の光学素子を使ってもよい。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の照明装置によれば、光の発散指向特性がまだまっている発光体の発散角や指向方向を、光学素子によりコントロールし、

光の分布パターンやエネルギー密度を集中させる等のさまざまな分野に適用できる照明装置の提供が可能となった。光加工、照明において光強度の増加は重要な意味を持ち、あるエネルギー以上を確保できないと加工や化学反応、映像のとり込みが不可となる。本装置により多数の光源を効率よく集光させることによりエネルギー強度の局所的増加、光強度分布のコントロールにより、光加工や光化学反応による接着剤、光硬化等の応用範囲を拡げることが可能な照明装置の提供できた。又光ライトガイドへの多数個の光源から光を効率よく入射させるために既存の光源を複数個用いている場合、ライトガイドのNA以下に、光源からの光発散角をおさえ、光ガイドへの結合効率を飛躍的に高めるために有効な手法を提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本説明の照明装置の構成例を示す斜視図である。

【図2】本発明の原理を説明するための照明例を示す斜視図である

【図3】本発明の基本構成例を示す斜視図である

【図4】本発明の基本構成例を示す正面図である

【図5】本発明の他の照明装置構成例を示す斜視図である

【図6】本発明の他の照明装置構成例を示す斜視図である

【図7】本発明の他の照明装置構成例を示す正面図である

【図8】本発明の他の照明装置構成例示す正面図である

【図9】本発明の他の照明装置構成例を示す正面図である

40 【符号の説明】

1 発光ダイオード又はレーザダイオード等の発光体

2 レンズ又はレンズ群

2a 発光体と偏芯状態にあるレンズ

2B 光源からの光の進行方向をコントロールするためのレンズ

3 被照射面

4 単位光源による被照射面での光強度分布

5 光源全体による被照射面での光強度分布

6 シリンドリカルレンズ群（レンチキュラーレンズ）

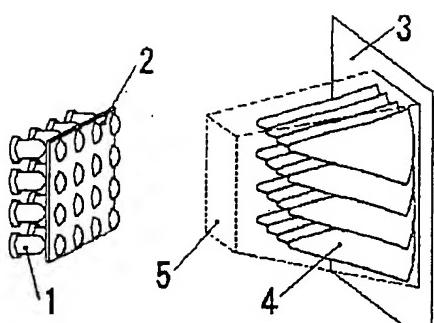
50 7 四角に配置されたシリンドリカルレンズ

5

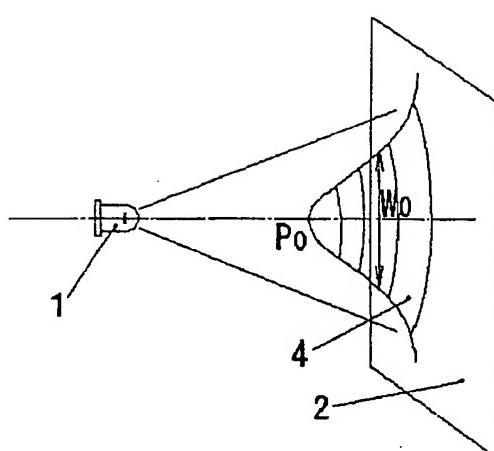
6

8光ガイド

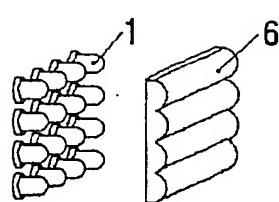
【図1】



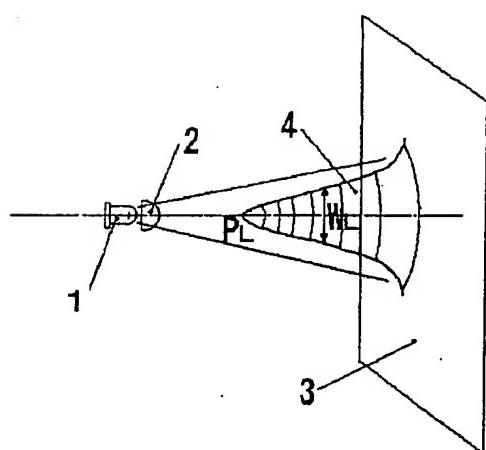
【図2】



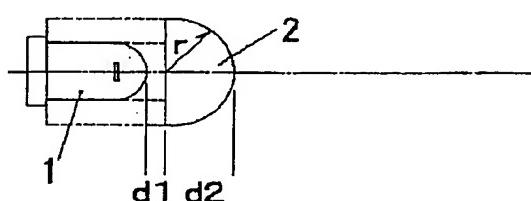
【図5】



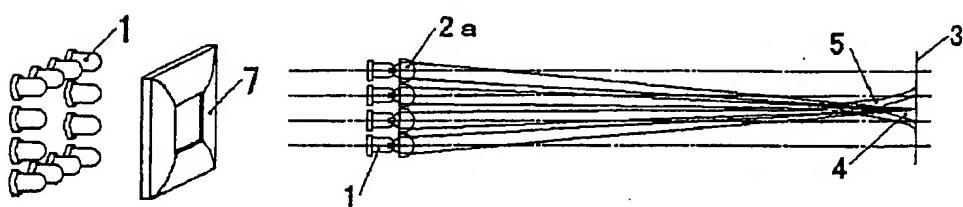
【図3】



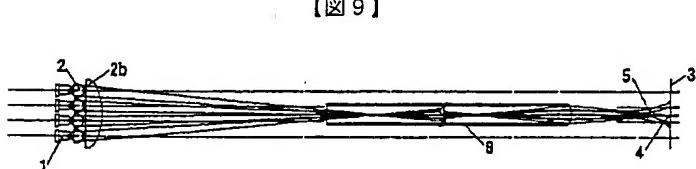
【図4】



【図6】

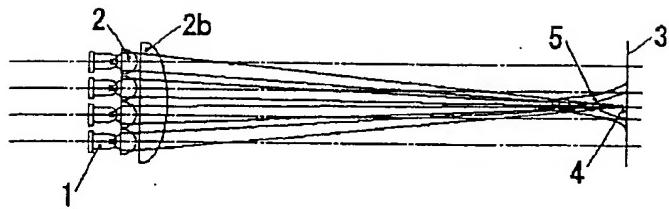


【図7】



【図9】

【図8】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

// F 21 Y 101:02

識別記号

F I

F 21 S 1/02

テ-マコ-ト (参考)

G